

Expertenwissen:DARSTELLUNG VON POTTASCHE (historischer Text)

Versuch 65: *Darstellung von Pottasche (nach Stöckhardt)*

Geräte: Filter mit Faltenfilter, Porzellanschälchen, Bunsenbrenner, Dreifuß: mit Drahtnetz

Chemikalien: Holzasche, Wasser, Lackmuspapier

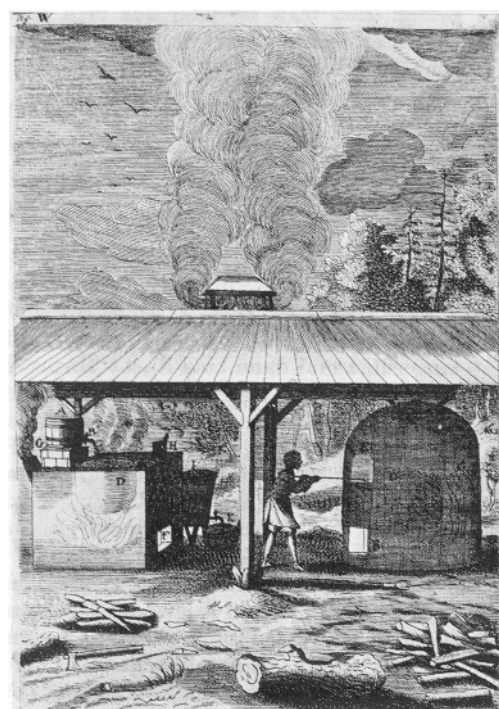
Zeit: 20 Min.

„Auf ein Filter, welches man in einen Trichter gelegt hat, wird eine Handvoll Holzasche gebracht und auf diese nach und nach heißes Wasser gegossen; die durchgelaufene Flüssigkeit schmeckt laugenhaft und bläut rotes Lackmuspapier. Dampft man sie in einem Porzellanschälchen bis zur Trockne, so bleibt zuletzt eine graue Salzmasse übrig, die durch Glühen in einem kleinen Porzellantiegel weiß wird, man nennt sie die rohe Pottasche. In holzreichen Gegenden, z.B. in Amerika, Rußland etc., bereitet man sie auf ähnliche Weise im großen und bringt sie als eine vielgebrauchte Ware in den Handel (Anm.: Bezieht sich auf die Situation um die Jahrhundertwende).

In der Asche befinden sich alle die mineralischen Stoffe, welche die Pflanzen während ihres Wachstums aus dem Erdboden aufnahmen, sie sind nicht flüchtig und bleiben daher zurück, während die eigentliche Holz oder Pflanzenmasse (Anm.: die aus Kohlenstoffverbindungen aufgebaut ist) verbrennt. Das lösliche der Asche wird von dem Wasser aufgenommen (Pottasche und andere löslichen Salze), das Unlösliche (Kieselerde, unlösliche Salze und unverbrannte Kohlenstückchen) bleibt auf dem Filter zurück. Die Holzasche war bis in die sechziger Jahre das Grundmaterial, aus welchem man alle anderen Kaliverbindungen darstellte, da die direkte Gewinnung derselben aus kalireichen Mineralien, z.B. dem Kalifeldspat, zu große Kosten verursacht. Dies ist seitdem ganz anders geworden, denn es hat sich in dem Salzwerke Staßfurt eine so mächtige Vorrathskammer von Kalisalzen aufgethan, daß man sie jetzt aus dem sogenannten Abraumsalze, d.h. den oberen Schichten dieses Lagers, fabrikmäßig abscheidet, und aus diesen Kalisalzen jetzt auch Pottasche darstellt.“

**Ergebnis:** *Aus der Holzasche erhält man durch Auslaugen mit Wasser eine alkalische Lösung.*

Abb. 68. Eine Pottasche-Siederei. Im Ofen rechts wird Holz verbrannt, dessen Asche links ausgelaugt und die Lauge eingedickt wird (aus Kunckel: *Ars vitraria*)



QUELLE: KRÄTZ, O.: Historische chemische Versuche, Aulis Verlag Deubner & Co KG Köln, 2002, S. 172 f.

Team: .....

## ÜBUNG: DARSTELLUNG VON POTTASCHE

Für diesen Versuch brauchst du:

- Trichter mit Trichterhalter
- Faltenfilter
- Porzellanschale
- Dreifuß mit Tondreieck
- Bechergläser
- Laborbrenner
- Glasstab
- Indikatorpapier
- Holzasche
- Heißes Wasser

### Durchführung:

1. Fixiere den Trichter im Trichterhalter.
2. Gib das Faltenfilter in den Trichter.
3. Fülle den Trichter zu 2/3 mit Holzasche.
4. Stelle ein leeres Becherglas unter den Trichter.
5. Nimm ca. 100 mL heißes Wasser (Warmwasserleitung) und gieße es nach und nach auf die Holzasche.
6. Prüfe den pH-Wert des Filtrates.

Notiere deine Beobachtungen:

.....

7. Nun gieße etwas Filtrat in die Porzellanschale und dampfe die Flüssigkeit bis zur Trockene ein.

**Vorsicht: Gegen Ende des Eindampfens neigt die Masse zum Spritzen!!  
Vorsichtig erwärmen!!**

8. Gegebenenfalls kannst du noch mehr Filtrat eindampfen.

Den Rückstand nennt man rohe Pottasche (Kaliumcarbonat  $K_2CO_3$ ).  
Das ist dein gewonnenes Produkt!!

**Entsorgung:**

Filterrückstand in das vorgesehene Gefäß geben alle Gefäße und Geräte gründlich mit Wasser reinigen

**KNIFFLIGE FRAGEN:**

☺ Wie nennt man die zur Pottasche analoge Natriumverbindung?

.....

.....

☺ Welchen pH-Wert wird eine Pottasche-Lösung haben?

.....

Überprüfe deine Überlegungen mit Indikatorpapier!

## EXPERTENWISSEN: KALKKREISLAUF

In unserer Atmosphäre befindet sich in geringer Menge immer das Gas Kohlendioxid. Dieses löst sich gerne im Wasser, deshalb enthält das Regen- oder das Grundwasser immer gelöstes Kohlendioxid, bzw. Kohlensäure:

### 1. Schritt des Kreislaufs: Kohlendioxid + Wasser -----> Kohlensäure

Fließt das kohlensäurehaltige Wasser über Kalkstein, wird der Kalk durch die Säure zu wasserlöslichem Calciumhydrogencarbonat zersetzt:

### 2. Schritt:



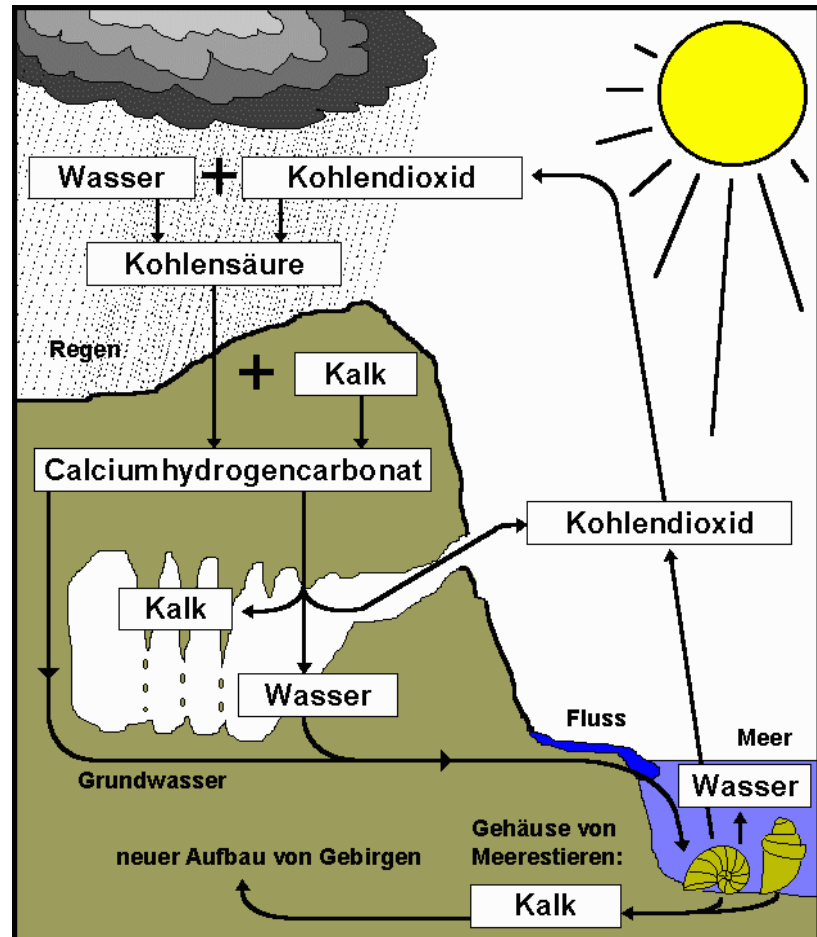
Das calciumhydrogencarbonathaltige Wasser (hartes Wasser) wird über das Grundwasser weggeschwemmt. Überall dort, wo Wasser verdunstet oder erhitzt wird, wandelt sich das Calciumhydrogencarbonat wieder zu Kalk und Kohlendioxid um. Dabei werden die ersten beiden Schritte umgedreht:

### 3. Schritt:



Dieser Vorgang findet in der Natur vor allem in Tropfsteinhöhlen statt. Das am Tropfstein herunterfließende Wasser verdunstet langsam und bildet Kalk (Tropfstein). Verdunstet hartes Wasser in Wasserrohren, zum Beispiel in Kaffeemaschinen, bilden sich ebenfalls Kalkablagerungen, das Rohr verkalkt.

Die größte Menge an Kalk stellen jedoch die Meerestiere wie Korallen, Schnecken und Muscheln her. Sie bauen mit Hilfe des harten Wassers ihre Kalkgehäuse und geben dabei Kohlendioxid und Wasser an die Umgebung ab. Damit schließt sich der Kalkkreislauf. Die Kalksteingebirge wurden auf diese Art und Weise erschaffen!



Team: .....

## **ÜBUNG: KALKKREISLAUF**

Für diesen Versuch brauchst du:

- Proberöhre
- Proberöhrenständer
- Proberöhrenhalter
- CO<sub>2</sub>-Entwickler (Kipp'scher Apparat)
- Laborbrenner
- Kalkwasser (Ätzend C !!!!)

### **Durchführung:**

1. Fülle eine Proberöhre zu 1/3 mit Kalkwasser.
2. Leite in das Kalkwasser CO<sub>2</sub> ein, bis eine deutliche Trübung eintritt (nicht länger!!!).

Notiere deine Beobachtungen:

.....  
.....

3. Nun leite weiter CO<sub>2</sub> ein, bis eine Veränderung in der Lösung auftritt.

Notiere deine Beobachtungen:

.....  
.....

4. Erhitze diese Lösung mit dem Laborbrenner bis wieder eine Veränderung in der Lösung auftritt.

Notiere deine Beobachtungen:

.....  
.....

### **Entsorgung:**

Leere die Lösung in den Ausguss!

**BEMERKUNG:**

Kalkwasser erhält man durch Reaktion von gebranntem Kalk mit viel Wasser; das Reaktionsprodukt wird anschließend filtriert.

**Knifflige Fragen:**

☺ Welcher Stoff liegt im Kalkwasser gelöst vor?



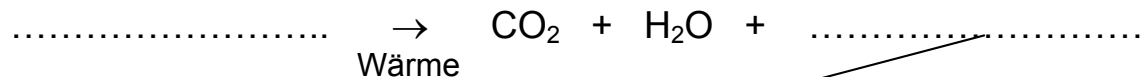
☺ Beim ersten Einleiten von  $\text{CO}_2$  fällt ein Stoff aus; welcher?



☺ Beim weiteren Einleiten von  $\text{CO}_2$  löst sich dieser Stoff; in welcher Form?



☺ Erhitzt man diese Lösung, tritt wieder eine chemische Reaktion auf; welche?



Diesen Stoff nennt man auch .....

## Expertenwissen: HÄRTE DES WASSERS

Bei der Härte des Wassers unterscheidet man folgende Begriffe:

**Gesamthärte:** Calcium und Magnesium sind in natürlichen Wässern überwiegend an Kohlensäure, hauptsächlich als Hydrogencarbonate gebunden. Daneben liegt ein geringer Teil an Sulfat-, Chlorid-, Nitrat-, Silikat- und Phosphationen gebunden vor.

Die Summe der Calcium- und Magnesium-Verbindungen ergibt die Gesamthärte.

**Carbonathärte:** (Temporäre Härte) Die Hydrogencarbonate des Calciums und Magnesiums bilden die Carbonathärte. Beim Kochen entweicht die freie Kohlensäure, das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht verschiebt sich und die an die Kohlensäure gebundenen Anteile des Calciums und Magnesiums fallen als unlösliche Carbonate aus. Die Carbonathärte ist meist niedriger als die Gesamthärte.

**Nichtcarbonathärte:** (Permanente Härte) Die an die Sulfat-, Chlorid-, Nitrat-, Silikat- und Phosphationen gebundenen Anteile von Calcium und Magnesium bedingen die bleibende Härte. Diese Anteile bleiben beim Kochen in Lösung.

Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht:



Team: .....

## **ÜBUNG: BESTIMMUNG DER GESAMTHÄRTE DES WASSERS**

Für diesen Versuch brauchst du:

- Bürette mit Bürettenhalter
- Titrierkolben
- 100 mL Vollpipette, Peleusball
- Titriplex B – Lösung
- Indikatorpuffertablette
- Konz. Ammoniak
- Spritzflasche mit Deionat
- Wasserprobe

### **Durchführung:**

1. 100 ml der Wasserprobe werden mit einem Schuß konzentrierten Ammoniak und mit einer Indikatorpuffertablette versetzt.
2. Anschließend erfolgt die Titration mit Titriplex B – Lösung.
3. Es wird auf einen grauen Farbton titriert (noch nicht grün!).

Berechnung: 1 ml verbrauchte Titriplex B – Lösung = **5,6°dH** (Grad deutsche Härte)

Wasserprobe: .....

Verbrauch an Titriplex B: .....

Härte: .....°dH Die Wasserprobe ist .....

Härtegrade:      < 7: weich  
                      7 – 14: mittelhart  
                      14 – 21: hart  
                      >21: sehr hart

### **Entsorgung:**

Leere die Lösung in den Ausguss!



## KNIFFLIGE FRAGEN:

☺ Kommt man bei dieser Härtebestimmung zum gleichen Ergebnis, wenn man die Wasserprobe vor der Bestimmung abkochen würde?  
(Begründe deine Antwort!)

.....

.....

.....

.....

☺ Für welche Anwendungen im Haushalt ist das Wissen um die Wasserhärte des Leitungswassers von Bedeutung?

.....

.....

.....

.....

**EXPERTENWISSEN:****HARTES WASSER UND SEIFE (KALKSEIFE)****Kalkseife**

Unlös., schmierendes, nichtschäumendes u. nichtreinigendes Reaktionsprod., das als milchiger Niederschlag wechselnder Zusammensetzung entsteht, wenn man eine klare Seifenlösung zu „hartem“ Leitungswasser fließen läßt (s. **Härte des Wassers**). In Waschbecken entsteht K. aus hartem Wasser als unansehnlicher Schmierrand; in Textilien kann sie sich beim Waschen als Niederschlag im Gewebe festsetzen u. dadurch – wie auch durch Fleckenbldg. – wesentlich zur Alterung der Faser u. der Färbung beitragen. Diese Effekte lassen sich (falls keine Enthärtung des Wassers vorgenommen wird) durch Zusatz geeigneter **Tenside** vermeiden: **Alkylphenolpolyglykolether**, **Fettalkoholpolyglykolether** u.a. Verb. setzen das **K.-Dispergiervermögen** so weit herauf, daß die K. kolloidal in Lösung bleiben. Zur Verw. der K. als Schmierstoffzusatz s. **Calciumstearat** u. **Calciumseifen**. Bei Bauten kann sich K. bilden, wenn man auf einen noch nicht ganz abgebundenen (d.h. in Carbonat umgewandelten) Kalkmörtel Anstriche mit fetten Ölen aufträgt.

QUELLE: CD Römpp Chemie Lexikon – Version 1.0, Stuttgart/New York: Georg Thieme Verlag 1995.

Team: .....

## ÜBUNG: WASSER IST NICHT WASSER

**Hart oder weich, das ist hier die Frage!**



Für diesen Versuch brauchst du:

- 4 Marmeladegläser mit Deckel, (günstig verschiedene Formen und/oder Deckelfarben)
- Seifenlösung
- Leitungswasser,
- Destilliertes Wasser (Bügeleisenwasser)
- Mineralwasser (ohne Kohlensäure)
- Fimdose oder Becherglas

### **Mineralwasser oder Destilliertes Wasser?**

1. Fülle ein sauberes Marmeladeglas halbvoll Mineralwasser und merke dir, in welches Glas du das Mineralwasser gegossen hast bzw. stelle das Glas vor dein Vorratsgefäß mit Mineralwasser.
2. Fülle nun die beiden anderen Marmeladegläser jeweils halbvoll mit Destilliertem Wasser und Leitungswasser und merke dir wieder, was in welchem Glas drinnen ist.
3. Gib in jedes der Marmeladegläser eine Fimdose voll bzw. 20 mL der Seifenlösung.
4. Verschließe die Gläser und schüttle sie etwa 30 Sekunden lang (Zähle beim Schütteln langsam bis 30).

Notiere deine Beobachtungen:

.....

.....

.....

### **Entsorgung:**

Leere die Lösungen in den Abguss!

**Knifflige Fragen:**

☺ Wodurch unterscheidet sich Destilliertes Wasser von Mineralwasser?

Hinweis: Lies die Etiketten auf den Flaschen!

.....

.....

☺ Verhält sich unser Leitungswasser eher wie das Destillierte Wasser oder eher wie das Mineralwasser? Ist es HARTES oder WEICHES Wasser?

.....

.....